

kimutatta, az ammonium picrátumnak szabad ammoniákat tartalmazó vizes oldatával) eltávolíthatók a sejtből, vagy pedig (megint más kezelésre) színezhetőségök szűnik meg. Ezt a színezhetőséget a beléjük ágyazott chromatikus szemecskéknek, a sejtmagban találhatókkal azonos reakciókat adó chromatina szemecskéknek köszönhetik. A p á t h y el is nevezte a Nissl-féle testeket a dűczsejt teste chromatikus állományának és ilyen állományt bizonyos jellemző elrendezésben a legkülönbözőbb gerincz-telenek dűczsejtjeiben is mutatott ki. Sőt mivel a rajtok keresztül vonuló, vagy bennök hálózatokat alkotó neurofibrillumokat nem a dűczsejt állítja elő, A p á t h y ezt a chromatikus állományt tartja a dűczsejtek egyedüli speczifikus termékének. Nissl-nek is igazat ad ezzel, valamint mindazoknak, a kik a chromatikus állomány változásaiban keresik a dűczsejtek megbetegedésének egyik látható képét.

(Befejezése következik.)

DR. BALINT SÁNDOR.

Az élet tartama.

Sokszor mesélik, hogy egy-egy odavetett szó, egy-egy jelentéktelennek látszó állítás vagy beszéd utólag olyan gondolatokat ébreszt az emberben, a melyek, kivált ha helyes feldolgozásban kerülnek papirosra, sokak érdeklődésére számíthatnak. Strasburger Ede, bonni egyetemi tanárnak, a szerves lények élet-tartamáról irt érdekes tanulmánya,* melyet rövidebbre fogva közölni szándékozom, ez állításom helyességét bizonyítja.

*

I. »Nem azt mondta ön az imént, — szólt felém fordulva gondolatokba merült beteg útitársam az albanói vendégszobában, a hol a kandalló tűzénél melegedve ültünk, írja Strasburger — hogy a Galleria di Sopra tölgyfái 1623-ból valók? Ezekre a fákra a harmadfél század tehát vést nem hozott s alkalmasint virulva és gyümölcsöt érelve a jövőben is több évet fognak megélni, mint én napot.

* Deutsche Rundschau, XXV. évf. 3. és 4. füzeté.

Megfoghatatlan, hogy a természet milyen mostohán bánik az emberrel! Ugyan miért becsüli többre az esztelen fát az embernél? Ennyi idő alatt egy kiváló ember sok nagy dolgot tudna végezni, a gondolkozni nem tudó fa pedig alig hajt egyéb hasznot, mint hogy fájával nyomorúságos testünket, ha fázik, egy kissé átmelegíti.« E szavak elhangzása óta évek multak. Strasburger útitársa már régen kidült az élők sorából, de a Galleria di Sopra tölgyei, melyeket VIII. Orbán pápa ültetett, állanak és hatalmas lombkoronáik még mindig égnek merednek az Albanoi-tó fölött.

II. Kicsibe mult, hogy P l i n i u s azt nem állította, hogy a fák élete határtalan, végtelen, a minek az ember nem mond ellen, ha a fák életét a saját rövidre szabott életével méri össze. Ámde az állatok és növények élettartama az összehasonlítást csak bizonyos megszorítással tűri meg, azzal tudniillik, hogy az állati testben a sejtszövetek, ha készen vannak is, szünetlenül tovább működnek, a hosszabb

életű növényben pedig koronként újabakkal helyettesítettek, pótoltatnak. Az állati testben a sejtszövetek ennélfogva az egész egyénnel egykorúak, egyidősek, a koros növényben ellenben a működő, osztódó sejtszövetek, egyetlen egy esetet sem véve ki, aránylag fiatalok. A növénynek növekedését folytató minden csúcán osztódó sejtszövet marad, a mely egyfelől egyre újabb szerveket alkot, másfelől régi, működésüket abbanhagyó szöveteket újabakkal pótol. Ezért van, hogy a fa minden rügye évenként tavaszkor kihajt, hogy újabb lomb- és virágdíszet ölt, nemkülönben, hogy törzse évről évre vastagszik, mivel benne, kerületéhez közel, az osztódásra rátermett sejtszövet fenmarad. A valóságban úgy áll a dolog, hogy a fákban a sejtszövetek igen hamar elhalnak s ez az oka, hogy csak ritka esetekben érik meg valamely hosszabb életű állat sejtszöveleinek középkörát.

A hosszabb életű állatok egyik ismeretes képviselője az elefánt. Minthogy az embernél sokszorta nagyobb, sokan élettartamát kapcsolatba tették terjedelmével, súlyával. Hogy ez ferde föltevés, abból következtethetjük, hogy a csuka meg a ponty, noha mindkettő jóval kisebb az embernél, épen olyan sokáig él, mint az elefánt. A legnagyobb életkorral tudvalevőleg a csúszó-mászók dicsekedhetnek. Tringben, London mellett, a Rothschild-parkban néhány év előtt egy rendkívüli nagy teknősbéka (*Testudo gigantea var. elephantina*) volt látható, mely Rothschild Walter, ismert zoológus, becsülése szerint körülbelül 98 éves lehetett. Azóta Rothschild egy másik, még nagyobb teknősbéka (*Testudo Dandinii*) birtokába jutott, a mely 1737-ben, a mikor az Antelme-család egyik tagja az Indiai-óceán egyik szigetén rábukkant, már teljesen ki volt fejlődve. Ámde mivel az utóbb említett teknősbéka tudvalevőleg 120—130 éves koráig nő, föltehető,

hogy jelenleg legalább 300 éves. Nagy kora mellett is élénk és friss, a mennyire az ilyen állat, mely — mint a teknősbékák általában — lassú és lomha, eleven és friss lehet. A csúszó-mászókban bőven megvan a velök született flegma, nincs kizárva tehát, hogy flegmatikus természetök hozzájárult életök meghosszabbításához. Hogy azonban ingerlékeny állatok is lehetnek hosszabb életűek, arra nem egy példát találunk a madarak között. Hiteles adatok a mellett bizonyítanak, hogy a papagájok száz évnél tovább élnek fogságban; azonképen kétségtelen az is, hogy egy fakó keselyű 118 esztendeig volt a schönbrunni állatkert lakója.

III. A görög bölcselek a növényeknek lelket tulajdonítottak, azt tartván, hogy a növények élnek, lélek nélkül pedig nincs élet. A r i s t o t e l e s az állatokról fölteszi, hogy öntudatosak, a növényekről nem. Szerinte tehát a fa annak a nagy kornak, melyet elér, tudatára nem juthat. De ha jutna is, élete korát bizonyára nem szöveiteinek, hanem egyéni fennállásának ideje szerint számítaná. Mert mi az öreg fa igazán? Élő paláttal fődött váz. Ez a palást az olyan fában, melyben színfa (duramen) képződik, rendesen nem valami vastag szokott lenni. A színfa tudvalevőleg elhalt szövevekből áll. A fa (lignum) színfává változásakor sötétebb színt ölt. Ezt a színváltozást azok az anyagok idézik elő, a melyek egyúttal az elhaló szövetek megsemmisülését is akadályozzák. A túlevelű fákban a szóban forgó munka a gyantának, a lombos fákban pedig főképen a cserzőanyagoknak jutott. Az ébenfának (*Diospyros ebenum*) csupán a színfája fekete; azonképen a mahagoni fának (*Svietenia Mahagoni*) is csak a színfája sötétbarna. Olyan fa, melynek fája, tisztán szíjácsból (alburnum) áll, a bükkfa. Ez csak egy példa a sok közül. Ámde

mivel a bükkfában a fa nem változik át színfává, törzse belsejében a sejtek igen sokáig életben maradnak. Vannak, a kik állítják, hogy száz éves élő sejteket találtak olyan fákban, melyekben nem képződik színfa. Ha találtak, bizonyára keveset találtak, mert a legtöbb már fiatalabb korában elhal.

IV. A fák életkorára nézve az irodalomban egészen megbízható adatokat nem találunk. Meggyőző bennünket erről az a körülmény, hogy majdnem valamennyi feljegyzés bizonytalan szóhasználatra, vagy megközelítő becslésre támaszkodik, a mely legtöbbször többre teszi az évek számát, mint a mekkora a valóságban. Valamely fa kora pontosan csak kidőlte, vagy kivágása után állapítható meg, föltéve, hogy a míg élt, évgyűrűket alkotott. Az egyszikű növények szárában évgyűrűk nincsenek, természetes tehát, hogy e miatt életkorukat teljes bizonyossággal meg nem határozhatjuk. Ezt tudva, állítjuk, hogy annak a draczena-fának (*Dracaena Draco*) a korát, melyet A. Humboldt annak idején Orotava-ban, Teneriffa szigetén, megbámult, s a melyet a vihar később (1868-ban) összetört, pontosan megállapítani lehetetlen volt. Humboldt 5000—6000 esztendőre becsülte a korát. Akár megfelel ez a becslés a valóságnak, akár nem, annyi kétségtelen, hogy már akkor is mindenki nagyon öregnek tartotta ezt a fát, a mikor a spanyolok (1492-ben) a szigetet elfoglalták.

A legnagyobb életkort a növényóriások között, úgy látszik, a kaliforniai mammutfa (*Sequoia gigantea*, *Wellingtonia gigantea*) éri el. Ez a remek fa díszkertekben mai nap már nem ritka, s habár még nincsen ötven éve, hogy ültetik, sok helyütt jóval magasabba nő a többi fánál. Megemlíthetjük róla, hogy Lobb angol botanikus 1850-ben fedezte föl a Sierra Nevadán, Calaveras grófságban,

1500 m-nyire a tenger színe fölött. Méréskor a területű területen mintegy kilenczven fa állott, melyek majdnem kivétel nélkül meghaladták a 100 m magasságot. Természetbúvár ezeket a fákat azelőtt nem látta, a kincésők ellenben jól ismerték őket. Egyik megdőlt törzsnek magassága, mint későbbi mérésekből kitűnt, meghaladta a 137 métert, a kerülete pedig 34 méterre rúgott. A mammutfa fölfedezésekor egy ideig azt tartották, hogy csak azon a területen fordul elő, a melyen Lobb találta. Hogy ez tévedés, kitűdött, a mikor a Sierra Nevada nyugati lejtőjén is reábukkantak. Sokat ez sem változtat a dolgon. Korlátolt elterjedésénél fogva még így is jogosultnak látszik az a föltevés, hogy a mammutfa kihalófélben van s hogy életben maradását a kaliforniai hegységben csak rendkívüli körülményeknek köszönheti. Arról, hogy végkép ki ne pusztuljon, mai nap az ember gondoskodik, a ki kertjébe ulti díszfának. A mariposai ligetet, melyben körülbelül száz remek mammutfa áll, nemzeti tulajdonnak nyilvánították, egyedül azért, hogy a mammutfák további fennmaradását ezen az úton biztosítsák.

Mayer Henrik, a ki Fresno Cityben egy 102 m magas mammutfát megmért, azt találta, hogy 2 m-nyi magasságban 7 m, 34 m-nyi magasságban 37 m átmérőjű volt. Az ilyen faóriás fatömege lehetetlen nagy. Mayer számítása szerint a megmért fa annyi fát szolgáltat, a melynyit a jegenyefenyő (*Pinus Abies L.*, *Abies excelsa DC*) a legjobb esetben egy hektárnyi területen 80—90 év alatt ad. További vizsgálatok alapján, melyeket Mayer több törzs átmetszése lapján végzett, kiszámította, hogy a megvizsgált fák közül a legerősebb, mely 4 m-nyi magasságban 51 m átmérőjű volt, 4250 évig élt. Ez az adat megegyezik Muir-nak idevágó adataival, a ki egy 10 m-nyi átmérőjű fa törzsében közel 4000 évgyűrűt

számlált, s a ki más, vastagabb törzsű ilyen fák életkorát 5000 évre teszi.

Tudva, hogy a színfában élő sejtek nincsenek, a szíjácsban pedig vannak, könnyen eldönthető az a netán felvetődő kérdés: Meddig terjedhet a mammutfák sejtjeinek élete? A megfigyelés szerint a mammutfák évezredes törzseiben a szíjács az utolsó száz esztendőben alkotott évgyűrűkből áll. Ezekben tehát legfeljebb száz éves élő sejtek lehetnek, száz évesnél idősebbek semmi esetre sem. Ezeknél fogva kétségtelen, hogy az évezredes mammutfákban a sejtek körülbelül száz éves korukban elhalnak.

Hosszúéletűség tekintetében nem sokat enged a mammutfának a *Taxodium*. Tülevelei, melyek a fiatalabb hajtásokon két sorjával állnak és velők együtt évenként őszkor lehullanak, a mi fenyőinkéhez képest oly halavány zöldsínűek, hogy szinte megütközünk a színükön. A *Taxodium distichum* a mocsarak lakója. A milánói »Giardini publici«-nek szembeötölő dísze a *Taxodium*, mely ott vízvezető árkokban nő. Az Egyesült-Államok déli részén erdőket alkot. Ezek az erdők annyira elütők más erdőtől, hogy első látásukra mindenkiben felvillan az a gondolat, hogy özönvíz előtti időkből maradt erdők. Ezekbe az erdőkbe csak csónakkal mehet be az emberr s a csónakból való kiszállás bennök seholsem tanácsos, mert a föld még ott is, a honnan a víz hosszantartó szárazság idején rég eltűnt, annyira süppedékes, hogy el nem bírja az embert. A terjedelmes mocsarakban az óriás fák oszlopokként emelkednek föl s jókora magasságban ágaznak csak el. Minden egyes fa törzse alul, a tövén, palaczk módjára megvastagszik; az innen köröskörül eredő gyökerekből pedig méternyi magas kinövések fakadnak, melyek a víz színe fölé emelkednek. Ezek a kinövések belül üresek és lélekző szervként működnek, a mennyiben a gyökereknek

a mocsár iszapjában való elfuladását megakadályozzák. A *Taxodium* a száraz talajban is megnő, de erdőt sohasem alkot benne. A száraz talaj nem szűkölködik levegőben, benne a *Taxodium* az imént említett lélekző szervekre nem szorul s azért ki nem fejlődnek. A mondotakból világosan következik, hogy a lélekzésbeli nehézség ingerként hat a növényre s oly szervek fejlesztésére sarkalja, a melyek működésökkel véget vetnek az ingernek. Valamennyi *Taxodium* között legtovább él a *Taxodium mexicanum*. Cortez Ferdinand állítólag Amerika csodájaként magasztalt egy ilyen fát, mely máig fenmaradt Mexikónak Tule nevű községében. Törzsének kerülete, 1·5 m magasságban, meghaladja a 31 m-t; terjedelmes koronája, mely majdnem 160 m kerületű, csak 35 m magas. Aug. Pyr. de Candolle korát 6000 évre becsülte, Humboldt csak 4000-re; újabbi mérések szerint pedig 2000 éves.

Az európai fák közül a legmagasabb életkort a tiszafa (*Taxus baccata*) éri el. A Kárpátokon, a hol nagyon meggyűrült, hajdanában erdőket alkotott.* Julius Caesar idejében a germán erdőkben is közönséges volt, de mostanában ott alighanem még ritkább mint nálunk, s jobban csak kertekből ismerik. Alacsonyabb, görcsösebb és szerényebb fa az égnek meredő mammutfánál és *Taxodium*nál. Meglátszik rajta, hogy a zord éghajlatot megsínyli. Az ember kemény, szívós fája miatt régtől fogva utána jár és pusztítja. A régi germánok íveiket és kézijait, de még házi eszközeiket is tiszafából készítették. Alkalmasnak találták továbbá finomabb faragványokra, sőt még kanalat és villát is faragtak belőle, a mit az ókor népei nem mertek tenni, azt híven,

* Természettudományi Közöny 306. és 317. füzet.

hogy a tiszafa mérges. Ezért van, hogy Plinius ihatatlannak állítja azt a bort, melyet tiszafahordóban tartottak. Árkádiában a tiszafa állítólag annyira veszedelmes, hogy az alatta való étkezés vagy alvás az embernek életébe kerül. E miatt az ó-korban nemcsak a halál isteneinek szentelték, hanem a leveles galyaiból kötött koszorút is gyászjelvényként használták. Mi természetesebb tehát, hogy később temetőben, a sirhantok fölött megsokasodott. Surréy grófságban, a crowhursti temetőben, olyan tiszafa áll, melynek korát 1500 évre teszik. Kent grófságban, a braburni temetőben pedig John Ewelyn 1660-ban egy majdnem 18 m-nyi kerületű tiszafát talált, mely Aug. Pyr. de Candolle számítása szerint mindenestre volt 2880 éves. A tiszafa, melyen kora bármekkora, 10 m-nél alig emelkedik magasabbra. Törzse jelentéktelen magasságban szétágazik, összeálló ágai pedig sűrű koronát alkotnak. A tiszafa jól tűri a nyesést. Ennélfogva annak idején sövényül és lugasul szolgált, XIV. Lajos korában kertbe ültették, évről évre nyesegették, hogy minél furcsább alakot öltön. Említettük, hogy a tiszafának az ó-korban rossz híre volt. Talán nem ok nélkül. Hiszen még most is azt tartják, hogy leveles galyai egyaránt halálosan hatnak emberre és állatra, ha meg meri őket enni. Legkevesbbé sem veszedelmes ellenben magjának cinóberszínű, húsos takarója, melyet a madarak a maggal együtt elnyelnek. Őszkor képződik, a mikor a mag már érik s arra való, hogy csalogassa a madarakat. Vörös takarójával szembeötülő a mag, a nélkül meg sem látszanék a zöld lomb között. Ezért van, hogy a madarak a magot csak akkor keresik föl és eszik meg, a mikor már egészen érett. Az elnyelt magot bélcsatornájukban tovább viszik s ürülékökkel együtt közelebb vagy távolabb helyen sértetlenül a földre hullatják,

a hol később kicsirázik. A tiszafát e szerint a madarak terjesztik, a munka teljesítésére pedig a magtakaró vörös színe hívogatja őket.

Földünkön a tűlevelű fák legtovább élnek. A libanoni czédrusról (*Cedrus Libani*), melynek fájából Salamon temploma épült, mindenki hallott. Czédruserdők a Libanonon már nincsenek. A Salamon-liget, Bschera mellett körülbelül 400 czédrusfát számlál. Akad köztük olyan, mely 40 m magas s törzsének kerülete 11 m. Korukat 2000 évre teszik. Közép-Európa erdeiben is áll imitt-amott egy-egy jegenyefenyő olyan törzsszel, melynek kerülete meghaladja a 8 m-t. Ha azok szerint az eredmények szerint itélünk, melyeket más, megközelítő vastagságú fenyőfákon tett megfigyelések nyújtottak, arra a következtetésre jutunk, hogy fenyőfáink legvastagabbjai 600 éveseknél nem korosabbak.

V. Azóta, hogy Ausztráliában a »Giants Eucalypts«-okat ismerjük, tudjuk, hogy van még fa földünkön, mely a mammutfánál is magasabbra nő. Egy a Mount Bau Bau tövében talált *Eucalyptus amygdalina* lombkoronája ugyanis 143·5 m-nyi magasságra emelkedett s így több mint 6 m-rel szárnyalta túl az eddig legmagasabbnak ismert mammutfát. Gyakori eset, hogy az ilyen faóriás csak 90 m-nyi magasságban ágazik el; ellenben ritkaságképen fordul elő, hogy a törzs kerülete 30 m-rel felér. Bámulatos gyorsasággal nő, miből arra lehet következtetni, hogy a fának nem kell szükségképen vénnek lennie, ha a törzse mindjárt vastag is. Még nincs 50 éve, hogy az *Eucalyptus globulust* a Rivierán meghonosították s már is minden más fánál magasabbra emelkedik. Az Eucalyptusok fája, noha igen gyorsan nőnek, mégis kemény és szívós; oly kemény, hogy hajóépítkezésre és vasúti talpfának használják, és oly szívós, hogy a levegőn és vízben impreg-

nálás nélkül is nagyon sokáig megőrzi épségét. Ausztráliában az Eucalyptusok terjedelmes erdőket alkotnak és az ottani flórára nézve ép oly jellemzők, mint az Acaciák. Az Eucalyptus-erdők fái távol állnak egymástól, ezért azután koronájok nem ér össze, és közöttük minden irányban kocsival lehet járni. Árnyékot is vajmi keveset vetnek, mivel lefelé csüngő, keskeny leveleik a napsugarakat föl nem fogják; alattuk tehát sűrűen nő a fű és ebben különféle más oly növény, mely szépen virágzik. Ezek a növények évszanként gyors egymásutánban változnak, míg be nem köszönt az aszály, mely tönkre teszi őket. Az ember, ha itt jár, nem érzi magát erdőben, hanem oly helyen, a hol erdő és Savanna egymással ölelkezik.

Legtovább élő fáink sorában a tiszafa után a tölgy- meg a hársfa következik. Mindkettő régtől fogva kiváló tiszteletben részesül mind figyelemre méltó magassága, mind pedig nagy kora miatt is. Kétségtelen, hogy erős törzsük és hatalmas lombkoronájok sokszor bámulatra ragad bennünket. Apáról fiúra szállnak a róluk szóló mondák, melyeket a nép képzelete költött. Úgy tekinti őket, mint a rég eltűnt idők életben maradt tanúit. Látásukra akaratlanul visszagondol a multa s áhítattal imádkozik. Ez az érzület volt az, a miért a nép hajdanta a vén fákat majdnem istenként tisztelte, a mire különben még mai nap is hajlandó. Nyilván a régi időkől maradt az a szokás is, hogy Tirolban és a szlávok lakta országokban az erdő legmagasabb fájára szent képeket és fogadalmi táblákat akasztanak. Minthogy a tölgy korát rendszeren túlbecsülik, valószínűnek tartjuk, hogy azoknak a tölgyeknek, melyek árnyékában a régi germánok pihentek, már mindenütt nyoma veszett. Németország egyik legnagyobb tölgye (*Quercus pedunculata*, kocsános tölgy) 11·5 km-nyire Boroszlótól, Pleischwitz mellett

állott. 1846-ban 24 m-nél magasabb volt. Törzsének 0·6 m-nyire a föld színe fölött 13·2 m-nyi volt a kerülete s 4·4 m-nyi az átmérője. Töve felé régóta odvas volt s oduja idővel annyira kibővült, hogy körülbelül 30 ember elfért benne. Ennek a tölgynek életkorát 1857-ben határozták meg, a mikor kidőlt, s mintegy 700 évesnek találták. Ez a meghatározás valószínűvé teszi, hogy a tölgyfa csak ritka esetben éri el ezeredik évét. Humboldt egyik munkájában egy franciaországi tölgyet említ, a mely állítólag 1800—2000 éves. Ez a fa még ma is áll Montravail-ban Saintes mellett (Charente inférieure). Azt tartják róla, hogy Franciaország legvénebb tölgyfája; de, mivel törzsének kerülete 1 m-nyire a föld fölött csak 10·85 m, alig hihető, hogy a Humboldt említette évek felét is megérte volna. Régóta odvas, mindamellett évről évre meglombosodik, sőt elég bő termést is hoz.

Németország legvénebb hársfája (*Tilia platyphyllos*, nagylevelű hársfa) Württembergben a Kocher melletti Neustadtban áll. A schönthali kolostornak egyik okirata, mely most a stuttgarti városi levéltárban van, arról tanuskodik, hogy azt az e fa alatt 1448-ban tartott törvényülésben nyilvánították jogérvényesnek. Nyilvánvaló tehát, hogy ennek a fának már akkor is nagyon magasnak kellett lennie. Hogy 700 éves, az nagyon valószínű. 1881-ben, a mikor kerületét a törzsöt körül fogó kőpad fölött mérték, megközelítőleg 14·5 m-nek találták. Törzse már akkor meg volt repedezve s a repedések be voltak falazva, hogy belső részei a pusztulástól megóvassanak. Két ága közül az egyik 1897-ben egy vihar alkalmával letörött, a másik megmaradt s lombját a rendszeres időkben, őszkor, hullatta le. Olyan ez a fa, mint az aggastyán, a kiben az orvosi tudomány ideig-óráig tartja még az életet.

A legerősebb hársfa, melyet valaha mérték, Litvániában nőtt. Kerülete 25·7 m volt. Mikor ledöntötték és megszámlálták évgyűrűit, 815 évesnek találták, a miből egyszersmind következik, hogy a hársfa ezt a kort is csak felette ritka esetekben éri meg.

A szilfáról is állítják, hogy eléli 600 évig. A becslés legalább azt a szilfát tartja annyi évesnek, a mely Schimsheimban, egy órányira Wörrstadt-tól, a Hesseni nagyhercegségben áll s melynek törzse 1 m-nyire a föld színe fölött 13 m-nél vastagabb. Oxfordban a »Broad Walk« nevű fásor szilfái (*Ulmus campestris*) I. Károly idejéből valók. A fásor egy-egy oldalára (1630 és 1640 között) ültetett 75 szilfa közül mindössze 60 van még életben, de egy sincs már köztük, a mely egészen ép volna. Elfogadhatónak látszik tehát az a föltevés, hogy a szilfa általában a 300-ik évet sem éli túl.

Keleten azt tartják, hogy nincsen fa, mely a bogláránál (*Platanus orientalis*) tovább élne. Hiszik ezt egyfelől terjedelmes kerületenél fogva, melyet ott élér, másfelől a hagyományoknál fogva, melyek róla a nép között máig fennmaradtak. A »hét testvér«-ről, mely a Boszporuson egy csoportban áll, általános a vélemény, hogy azoknál vénebb boglárfa az egész Keleten nincsen. Bizonyosnak ugyan nem bizonyos, de a hagyomány azt tartja, hogy Bouillon Gottfried kereszties hadával 1096-ban árnyékukban pihent meg; mostanában kóbor cigányok verik fel sátraikat alattuk. Kedvelt és azért elterjedt fa Keleten a boglárfa. Görögországban minden nedves völgyben és forrás mellett előfordul; a városok piacjai és vásárterei pedig most is vele vannak beültetve ép úgy, mint Kimon idejében az Agora Athenben. Plinius, a ki jobbadán Theophrastus adataira támaszkodik, állítja, hogy a boglárfa a Joni-tengeren túlról vitték a Diomedesi-

szigetekre (Tremiti-szigetek), hogy vele a hős Diomedes sírját beültessék. Innen került — ugyanazon monda szerint — Sziciliába, a hol, miként Olaszországban, mindaddig idegen fát nem ültettek. Erre czélezva némi csodálkozással kérdi Plinius: Vajjon mi készítette az embert, hogy ide legelőször éppen olyan idegen fát vigyen, a mely árnyékán kívül semmi más hasznot nem nyújt? — Úgy látszik, hogy az ó-kori népek főképp azért karolták föl annyira a boglárfa, mert mind lombjának, mind kérgének világosabb színét szebbnek találták, mint a délvidéki kerti fákét, a mely tudvalevőleg jóval sötétebb szokott lenni. Azonfelül a boglárfa árnyékában való pihenést is a legnagyobb élvezetek közé sorozták.

Egyes, a szokottnál magasabbra és vastagabbra növő boglárfa már a régi időkben is feltűnést keltek és, a mint a következő néhány példából kiténik, az emberek részéről a többi fáknál nagyobb becsülésben részesültek. Egyről, mely Lykiában állott, Plinius azt írja, hogy lombkoronája akkora volt, mint egy egész erdő és hogy odvas törzsében a fáradt vándor mohával fődött herzolókövet talált, mely puha ágyként szolgált, a közelben pedig forrást, melynek friss vizével szomjúságát olthatta. Ugyancsak e fa odujában mulatott egy alkalommal Licius Mucianus, a ki három ízben konzul, majd lykiai helytartó volt, tizenhatszáz kísérőjével, sőt velök együtt abban egy éjszakán át esőtől és széltől védve meg is hált. Egy másik boglárfáról, mely Arkádiában, Kaphyae mellett állott, azt mondja Theophrastus, hogy Agamemnon, a trójai háború egyik hőse, ültette. Bizonyára vetekedtek ezzel azok a boglárfa, a melyekről a monda azt tartja, hogy Menelaos, vagy Helena ültette. A ki pedig látni kívánta azt a fát, melyre Apollo a legyőzött Marsyast felakasztotta, azt a Phrygia felé vezető útra kísérték, a

hol, Plinius szerint, egy nagy boglárfa mutatnak meg neki.

A lykiai boglárfa oduját, melyben Licinius Mucianus kíséretével mulatott és egy éjjelen át meghált, Plinius 81 lábra teszi. Ez a szám, még ha római lábat jelentene is, sokkal nagyobb, hogy sem egyébire vonatkozhatnék, mint az odú területére, a mely még így is közel 24 m-rel volna egyenlő. A törzs külső kerülete ilyenformán 30 m-re tehető. Ha föltevésünk megfelel a valóságnak, nem foroghat fenn kétség az iránt, hogy ez a boglárfa a legerősebb fák egyike. Korát, ha nem is pontosan, legalább hozzávetőleg — összehasonlítás útján — lehet meghatározni. A bonni botanikai kertben még nem régiben egy boglárfa állott, a melyet kivágtak, mivel csúcsán száradni kezdett. Ennek a fának a föld fölött 1 m-nyi magasságban 3 m-nyi volt a kerülete, és 116 évgyűrűt számlált. Átmérője ugyanabban a magasságban közel 92 cm volt. Vegyük a Plinius említette lykiai boglárfa átmérőjét 10 m-nek, az összehasonlítás eredményeképen mondhatjuk, hogy az a fa már akkor körülbelül 1250 éves volt. A bonni boglárfa törzsében lévő színfát kívülről 7 cm vastag szijács övezte. Amabban nincsenek élő sejtek, csak ebben. Ámde mivel a szijács a legkülső 37 évgyűrűre esett, biztosra vehetjük, hogy a bonni boglárfaiban nem volt sejt, mely 37 évnél tovább élt volna.

VI. Az állatorszámban ép úgy, mint a növényországban a fajok szerint változik az egyének normális élettartama. Némelyeké csak órákra, másoké ellenben évszázadokra terjed, sőt egyik-másik fás növény ezer éven fölül marad életben. Hogy a közel rokon fajok élettartama sem egyenlő, arra nézve a növények között, mint mindjárt látni fogjuk, elég a példa. A mályvaképűek (*Columniferae*) rendjéből a hársfa elé 800 évig, a borzas mályva (*Althaea hirsuta*), bodros papsajt

(*Malva crispa*), kerti lavatera (*Lavatera trimestris*), varjumályva (*Hibiscus trionum*) és bársonymályva (*Abutilon Avicennae*) ellenben csak egy évig. A pázsit-félék (*Gramineae*) családjába való növények közül a csöves kukoricza (*Zea Mays*), harmattartó tippan (*Agrostis spica venti*) és vetett zab (*Avena sativa*) egy-nyáriak, holott a bambusz nád (*Bambusa arundinacea*) évelő, mely 25—30 éves korában szárad el, közvetlenül azután, hogy virágzott és termést hozott. A vitorlásvirágúak (*Papilionaceae*) családjába tartozó növények közül a közönséges bab (*Phaseolus vulgaris*) és főzelék lencse (*Ervum Lens*) egynyári, a luczerna (*Medicago sativa*) ellenben, melynek tőkéje kitelel és évről évre fűnemű szárat hajt, évelő növény, a nyúlrekettye (*Genista tinctoria*) pedig alacsony cserje, az ákác csipkefa (*Robinia Pseudacacia*) közepmagasságú fa. Valamint az egy rendbe vagy egy családba tartozó fajok élettartama nem egyenlő, azonképp még azoknál a fajoknál sem egyenlő, a melyeket mint legközelebbi rokonokat egy nembe foglalunk össze. A fekete ebszőlő (*Solanum nigrum*) egynyári, a burgonya (*S. tuberosum*) ellenben, mely gumójából évről évre fűnemű szárat hajt, voltaképp évelő növény, a vörös ebszőlő (*S. Dulcamara*) pedig iszalagcserje.

Ép oly érdekesek, mint különösek az állatorszámban található idevágó példák. Tudvalevő, hogy egyik-másik rovarfaj hímjének élettartama sokkal rövidebb a tojóénál, noha erre alkotásánál fogva semmi okot nem találunk. Hogy a hangya tojóját és dolgozóját hét éven túl lehet életben tartani, a hímjét ellenben csak néhány hétig, az minden kétségen felül áll. Ámde ez a körülmény egyenesen a mellett látszik tanuskodni, hogy az egyén élettartama a fajra nézve kedvező tulajdonság, melyet alkalmazkodás útján szerzett. Ebből a föltevésből pedig szük-

ségképen következnek, hogy a hangyáknak javokra válik, ha hímjeik rövidebb ideig élnek, mint tojóik és dolgozóik. Lásuk, igaz-e ez? A hangyafajok fejlődésmenetében, mint tudva van, munkafelosztás állott be, minélfogva a hím vagy here hivatásbeli kötelességét a nászrepülés alkalmával kénytelen teljesíteni. Ez a körülmény vonta maga után a here életének megrövidülését, mert tüzetes magyarázat nélkül is beláthatja mindenki, hogy a nászrepülés sikeres voltára a fiatal, nem rég kifejlődött here több biztosítékot nyújt, mint az, melyet különféle káros hatások éveken át megviseltek, meggyengítettek. Másfelől pedig a megtermékenyített tojó életbenmaradása eladdig kívánatos, sőt szükséges, a meddig fejlődésre alkalmas petéket rakhat. Ebbeli feladatának egyszerű nászrepülés után elveken át tud megfelelni, a mint hogy a dolgozók is megfelelnék, a melyek ez idő alatt nemcsak a szükséges élelmet beszerzik, hanem a háztartást is kifogástalanul vezetik.

Ezek után tiszta dolog, hogy az élettartam a természetes kiválogatódás következménye. Azért is különbözik az egyes fajok szerint. Az élettartam meghosszabbodott, a mikor az egyének hosszú élete, ellenben megrövidült, a mikor rövid élete bizonyult kedvezőnek. Hogy az egyén előbb vagy utóbb pusztul el, közönyös s nem jó tekintetbe, csak az fontos, hogy a faja maradjon meg; ezért a természetes kiválogatódás az egyénnel nem törődik, hanem egyedül a faj fenntartásáról gondoskodik. Az egyén java mellékes s figyelmen kívül esik; tekintetbe legföljebb akkor jó, a mikor egyúttal a fájának is javára válik. Az élettartam mindig és mindenkor az egyének fejlődésmódjától függ, miből következik, hogy ezek csakis addig élnek, a meddig fajukra nézve hasznosak, de elhalnak, mihelyt megszűnnek hasznosak lenni. A természetes fajkiválogatódás megrövidí-

tette a hangya hímjeinek életét, mert a szaporodás sikerét a meggyengült, öreg hímek nem biztosítják kellőképen. Ugyanazért sietnek végük felé azok a növények is, a melyeknek szaporodó erejük egyszer hanyatlásnak indult. Ezekkel szemben a természetes kiválogatódás azoknak a növényeknek élettartamát, a melyeken az új hajtásokkal való évenkénti megújulás az öregebb tagoknak nagy ellenálló erejével találkozott, szokatlan hosszúra terjesztette, ez úton módot nyujtván a fák keletkezésére. A túlevelű fák, melyek a légkörbeli tényezők hatásaival, az alsóbb rendű szervezetek támadásaival s minden más viszontagsággal a legerélyesebben daczolnak, fölötte sokáig élnek; mindvégig virágoznak és gyümölcsöt teremnek; sőt mondhatni, hogy fajuk érdekét annál jobban szolgálják, minél vastagabbra és magasabbra nőnek, a mennyiben ekkor több magot hoznak és szórnak szét.

Az a gyakran ismétlődő jelenség, hogy az egy nembe foglalható fajok részben hosszabb, részben rövidebb ideig maradnak életben, eléggé világosan tanuskodik a mellett, hogy az élettartam meghosszabbodása, illetőleg megrövidülése minden nehézség nélkül esik meg. Hogy a természet akkor csakugyan a fajok érdekével törődik, az egyénekével pedig nem, a mikor az utóbbiak élettartamát meghosszabbítja, illetőleg megrövidíti, abban nyilatkozik meg, hogy rajtok azok a tulajdonságok, melyeket mint a nemre nézve jellemzőket ismerünk, egyúttal lényeges változásoknak nincsenek alávetve. Felfogásunkkal még az a tény sem ellenkezik, hogy kivétel nélkül minden egyén ragaszkodik életéhez, mert az önfenntartás ösztöne, mely az egyénben lakozik és életének megvédésére sarkalja, egyben saját fájának fenntartására is ösztönzi.

VII. Csak az a faj boldogul és gyara-

podik, melynek minél több egyidejűleg élő egyéne van. Ámde mivel csak az egészséges és erős egyén szaporítja a fajtát, azért a természetes kiválogatódás veszni engedi a beteg és gyenge egyéneket. A sok viszontagság megviseli az egyént, életének tehát a faj érdekében véget kell érni, előbb vagy utóbb, a mikor már nem bír a káros hatásokkal megküzdeni. Egyenletes, enyhe éghajlatú vidékeken rendszeren tovább tart a növényegyenállók ereje, mint azokon a vidékeken, ahol a kedvező évszakra kedvezőtlen következik. Ebből érthető, hogy miért volt Földünk régebbi korszakaiban a növények élete általában jóval hosszabb, mint jelenleg. A harmadkornak csaknem egyenletes éghajlata lehetővé tette, hogy Földünkön még az északi szélességre azon a fokain is, melyeken mi élünk, subtropikus növények fejlődhessenek. Ámde a harmadkor végén bekövetkezett erős lehüléssel változtak a viszonyok. A hőmérséklet állandósága megszűnván, Földünkön a zordabb évszakok beállottak, minélfogva ezentúl csak azok a növények terjeszkedhettek, amelyek az új viszonyokhoz alkalmazkodni tudtak, vagyis be tudták fejezni fejlődésüket a tenyészetre kedvező időszakon belül. Az egyvári növények ekkor keletkeztek s azóta mostanáig egyre szaporodnak.

Ebből a tényből téves következtetést lehet vonni; hogy ez meg ne történjék, e helyen meg kell jegyeznünk, hogy az egyvári növények fejlesztését nem egyedül és kizárólag az enyhébb és zordabb évszakok váltakozása mozdítja elő. Hiszen vannak esetek, mikor kétség sem lehet a felől, hogy a növények hosszú életüket épen a kedvezőtlen éghajlati viszonyoknak köszönik. Így pl. apad az egyvári növények száma a magas hegységeken, nemkülönbén apad a sarkok felé is. A Dauphiné-ban a túlevelűek öve alatt (200—600 m magasságban) az egyvári

növények az összes flórának mintegy 60%-át teszik, azontúl, a havasok régiójában (1800 m magasságban), ellenben csak 6%-át. Páris flórája (az északi szélesség 49°-án) 45% egyvári növényt foglal magában, Listad (Norvégia) körül (az északi szélesség 61°40'-án) 26%-ra apadnak ezek a növények, a sarki flórában pedig már majdnem egészen hiányzanak.

A túlevelűek (*Coniferae*) nagy életkorukat kétségtelenül őseiktől örökölték, azoktól az ősoktól, melyek még azokban a régen letűnt korszakokban éltek, a mikor erősebb éghajlati ellentétek nem voltak. Ősi származásuk mellett bizonyítanak a túlevelűek, melyek mostanában is csaknem valamennyiökön kitelelnek. Hogy ezek a zord éghajlatot kiállják s évről évre le nem hullanak, bizonyára azért van, hogy időjárával olyan védőkészülékekre tettek szert, a melyek a hideg ellen óvják őket. A legelső kettőszikűek, melyek Földünkön megjelentek, a barkásviráguak (*Juliflorae*) voltak. Ezek között is vannak fák, melyek nagy kort érnek el, mint pl. a tölgy és bükk. Róluk is, mint a túlevelűekről elfogadhatónak tartjuk, hogy őseiktől örökségképen maradt rájuk. Arra az észrevételre, hogy a mi éghajlatunk alatt a szilkések (*Cupuliferae*) családja csupa lombhullató növényekből áll, azt jegyezzük meg: miért ne, ha az adott viszonyok következtében idővel lombhullatókká kellett válniuk. Hogy ez nem lehetetlenség, az ellenkező példák bizonyítják. Jáva nedves éghajlatában ugyanis a jelenkorban a lombhullató őszi barackfa (*Persica vulgaris*) örökzöld fává változott át, a melyen az évnek minden szakaszában virág meg gyümölcs van. Azonképen van Humboldt szerint Kumanában a borteremő szőlőn minden időben szőlőfürt.

Az egyenletes, enyhe éghajlat a fák fejlődésére kedvező, a fűnemű és kóros növényekére pedig kedvezőtlen, mert a

mikor a legszebben fejlődnek, legnagyobb a veszedelem, hogy a fák árnyékába jutva, sem elegendő világosságban, sem elegendő táplálékban nem részesülnek. Más-kép áll a dolog a magas hegységeken, a hol a kisebb növények első-ségben vannak a fákkal szemben. Hogy ez való igaz, az Alpeseiken az erdő felső határán világosan látható. Az itt tenyésző fák a szél és hideg miatt már alig fejlődhetnek. Eltörpülve, összetépve és csucsktól megfosztva állanak, mintegy tanuságot téve a kiállott nehéz küzdelemről. Az erdő felső határán túl a zord éghajlat miatt már nincsen fa, de van még cserje és kóró. Ezek kivétel nélkül évelők, nyilván azért, mert az uralkodó viszonyokhoz az egynyári növények nem tudtak alkalmazkodni. Magas hegységeken a tavasz tudvalevőleg sokszor későn kezdődik, a tél meg korán beáll. Mikor csiráz-zék, erősöd-jék, virágozzék és gyümölcsöz-zék ilyen körülmények között az egynyári növény, ha talán az amúgy is rövid ideig tartó nyár még hűvös is! A hol az egynyári növény már nem boldogul, ott még megél a cserje és kóró. Ezek évről évre fejlesztik rügyeiket s a tavasz beálltával legott kihajtanak és virágoznak. Hóolvadás után az egész hegység rendesen már virágdíszben áll. Ennélfogva gyümölcsük és magvak hamarabb megérik. S ha netalán egyik-másik nyáron a kedvezőtlen időjárás következtében a mag még sem érnék meg, abból pótolhatatlan veszteség nem származik, mivel a nyár múltával a növény el nem hal, hanem kitelel s a következő évben újra kihajt, virágozik és gyümölcsöt terem.

Az egynyári növények az iméntiek szerint a magas hegységeken fenn nem tarthatták magukat, onnan eltűntek, azokat kivéve, a melyek tudták fejlődésüket siettetve befejezni. Egynémelyik egynyári növény fejlődését a természetes kiválogatódás annyira megrövidítette, hogy még

a legkedvezőtlenebb nyáron is megérik a magjok. Ezek közé tartozik az égszínkék havasi tárnics (*Gentiana nivalis*), mely egészen a hóhatárig emelkedik föl, a hol a szintén egynyári, ibolyaszínű jeges tar-niccsal (*Gentiana tenella*) találkozik. A legnagyobb sietséggel fejlődik mindakettő és jól megállja helyét a havasokon abban a magasságban, a hol évelő rokonaik, a többi tárnicsok teremnek. A mi csak ritkán fordul elő, itt megesik, t. i., hogy ugyanannak a nemnek egynyári és évelő fajai a majdnem egyenlő föltételekből származó versenyzés ellenére együtt élnek, egyazon helyen egymással meg-férnek. Rendszerint azt tapasztaljuk, hogy az a faj, melynek élettartama jobban szabódott a termőhelyhez, kiszorítja onnan a másikat. Példa erre a konkoly, a mely tudvalevőleg a vetések közt dudvaként terem. Ott a szegfűfélék (*Caryophyllaceae*) egyedüli képviselője; a kitelelő fajok pedig jobbadán nedves ligetekben, patakok és folyók partjain tenyésznek.

A mi szélességi fokainkon az egynyári növények könnyen neki mennek a télnek. Magvakat érlelnek, a melyeknek a hideg nem árt. A bőséges magképződés ennél fogva reájok nézve valóban fontos, a mennyiben arra a területre, mely meg-üresedik, a mikor elhalnak, más növények is törekszenek, miért azt évről évre úgyszólván újra meg kell hódítaniok. De mivel a területért folytatott versengésben a magvaknak egy jó része veszendőbe megy, természetes, hogy az egyes fajok fenmaradását egyedül a sok mag biztosíthatja. Ezért van, hogy a magképződés az egyik-másik fajnál az egyének fejlődés-idejének rovására a túlzásig fokozódott. Van példa reá, hogy a tenyészetnek ugyan-azon egy szakában egyik nemzedék a másokra következik és szórja magvait a földre. Ez a berendezés jól bevált a gyöngetyúkhúrnál (*Stellaria media*), a szöszös aggófűnél (*Senecio vulgaris*) és az egy-

nyári szélfűnél (*Mercurialis annua*), elannyira, hogy velök szemben minden más versenytárs hátra szorul. Ez utóbbi gyakran egymagában foglalja el a szemétdombokat, a magukra hagyott kerteket és más területeket, melyeket az ember kevés gondnal munkál meg. Hódítását kétségkívül mérges volta is elősegíti. A szarvasmarha kerüli, azért elhatalmasodik olyan helyeken is, a hol más növények a legeltetés következtében kivésznek.

A szervezetek élettartama és életmódja mindenkor az alkalmazkodásnak egyik jelensége; okbeli nyomozása és fejtegetése tehát a biológiai tudományok egyik legszebb, legérdekesebb feladata. Új alakok, változatok Földünkön nem keletkeznek, ha az egy fajhoz tartozó egyének mindnyájan az örökségképen reájok szálló tulajdonságokat változatlanul megtartanák. Mindenben egyenlő egyének azonban nincsenek, valami kis eltérés mindig van köztök. Ezeket az egyéni eltéréseket az ember mind a háziállatokon, mind a természetett növényeken már réges régen észrevette, miért is ezek közül a továbbtenyésztésre mindenkor azokat válogatta ki és használta föl, a melyek leginkább tetszetek neki. Bizonyos határok között az egyének élettartama is ép úgy ingadozik, mint a fajt jellemző többi tulajdonságok; azért az ember, ha jónak látta, vagy szükségesnek találta, az egyik természetett növény élettartamát meghosszabbította, a másikat megrövidítette.

VIII. Említettük már, hogy az egyének élettartama az alkalmazkodásnak egyik jelensége. Ehhez alig fér kétség. De az egészen bizonyos, hogy az egyének valami bennök rejlő oknál fogva meghalnak. Abból, hogy egyenlő alkotású egyének egyenlőtlen kort érnek el, következtethetjük, hogy a halál oka nem mindig ugyanaz. Azokról a rövid életű növényekről, melyek a magképzés után mihamar

elpusztulnak, némi joggal állíthatjuk, hogy kimerülés következtében halnak el. E mellett szól, hogy a kertész egymásik rövid életű növény élettartamát meghosszabbítja azzal, hogy a magképződést megakadályozza. Ismeretes példa erre a szagos rezeda (*Reseda odorata*). Ez fűnemű, egynyári növény. Ámde, ha a kertész az elvirágzás után tüstént levágja virágzatát, szára megfásodik és kitelel, annak igazolásául, hogy egy-némely egynyári növény átváltozhatik évelő-növényé. Az egynyári növényeknek egész egyéne hal el a magképzés okozta kimerülés következtében, a kórókon csak a földfölötti hajtások. Másnemű a hagymás növények viselkedése. G e s s n e r K o n r á d-nak már a XVI. század derekán feltűnt, hogy vannak köztök olyanok, melyeken a magképződés tökéletesebb, ha a szarat, melyen a termések ülnek, levágjuk; tökéletlenebb, ha le nem vágjuk. A fehér liliom (*Lilium candidum*) pl. nem hoz magot, ha magára hagyjuk; de hoz, ha levágott virágos szarát vízbe helyezve, arra mintegy reá kényszerítjük. Ez a példál állított eset egyenesen a mellett bizonyít, hogy a magrügyek elsatnyulnak, ha a virágos szár a hagymával összeköttetésben marad, ellenben magvakká fejlődnek, ha a szarat kellő időben levágjuk. Szem előtt tartva, hogy a fehér liliom nemcsak magvakról, hanem fiókhagymákról is szaporodik, nincs okunk az imént mondotak helyességében kételkedni. Hiszen természetes dolog, hogy a szerves anyagok, melyeket a növény készít, megszolanak, ha termésében magvak, hagymájában pedig fiókhagymák képződnek. Mivel pedig a fiókhagymák a magvaknál erélyesebben fejlődnek, nagyobb erővel is dolgoznak és a szerves anyagokat egészen felhasználják, annyit sem hagyva, a mennyi szükségesség volna a magvak tökéletes kifejlődésére. Ezt tudva,

érthetjük, hogy miért satnyulnak el a magrügyek, ha a szárat a hagymával összeköttetésben hagyjuk, úgyszintén azt is, miért fejlődnek magvakká, ha a szárat levágjuk. Minthogy a fehér lilium igen régi termesztett növény, valószínűnek látszik, hogy a hosszas ápolás fosztotta meg természetes tulajdonságaitól. Ugyanazon a módon, mint a fehér liliumot, lehet a Lachenáliákat (pl. *Lachenalia luteola*) is magképződésre kényszeríteni. De mivel ezeket a növényeket csak újabb időben fogták művelés alá, jogosultnak látszik az a föltevés, hogy ezeken a fiókhagyma- és magképződés között fennálló ellentétet a természetes kiválogatódás idézte elő és állandósította.

Őszkor, a mikor a fák levelei megsárgulnak s a földre hullanak, az enyészet képe látszik mindenfelé. Ha máskor soha, ilyenkor magunkba szállva vizsgálatalanul arra gondolunk, hogy életünk nem végtelen, valamikor meghalunk. És mi más juthatna eszünkbe, mint mulandóságunk, akkor, a mikor a tölgyfáról és a nyárfáról szemünk láttára méternyi hosszú galyak lehullanak. Mind a lomblevelek, mind a galyak elhalnak és lehullanak, mert nem kapnak elegendő vizet és táplálékot. A hosszabb életű növények és a legtöbb állat halálát más okok idézik elő.

Az állati testnek minden egyes szerve a növekedő korról gyengül, elerőtlenedik és szolgálatra alkalmatlanná válik. A rendes halál ez esetben az aggkorrall járó jelenségeknek a következménye. Mindamelletts kétségtelennek látszik, hogy a halál oka ezekre a jelenségekre a hosszabb életű növényeknél, a legnagyobb kort érő fákat is beleértve, vissza nem vezethető, mivel a legvénebb fának zöldelő és virágzó hajtásai életének legutolsó éveiben fejlődtek. Innen felülről a száron végig egészen a gyökerekig fiatal sejtszövet húzódik. Ebben az aggkorrall járó elgyen-

gülés aligha akadályozza a sejtek működését. Ezért elfogadhatóbbnak látszik az a föltevés, hogy a tenyésző-csúcsokat alkotó sejtek osztódó ereje korlátolt s belső akadályok következtében szűnik meg. Azokkal vagyunk tehát egy véleményen, a kik azt tartják, hogy a rendes halál oka a fajok szerint változik s hogy a természetes tenyésztés az egyének élettartamát majd ezen, majd azon az úton törekedett a fajra nézve szabályozni. A halál-oknak, mely az egyén életének határt szab, ép azért, mert szintén a tenyésztés eredménye, mint bármely ismertető jele a fajnak, a fejlődés folyamán okvetlenül jelenkeznie kell. A halál az egyén fejlődésének utolsó jelene, a fejlődés lezárása, befejezése.

Az élő szervek sohasem tétlenek, mindig munkában vannak, de azért épségben maradnak s kárt nem szenvednek, mert a munkájokkal járó anyagvesztéséget egyre képződő újabb anyagok szabályszerűen visszapótlják. A míg fiatalok és nőnek, a visszapótlásra szolgáló anyagok mennyisége felülmúlja az elhasznált anyagok mennyiségét, az öregkorban ellenben a test zsugorodása jelenkezik, mert a visszapótlás nincs arányban a fogyasztással. Hiszen kétségtelen, hogy az a munka, mely a növekedés oka, az élet kezdetétől végéig egyre kevesebb eredménnyel jár. Életének első évében a gyermek tömege majdnem megháromszorosodik; a másodikban is gyarapodik, de a gyarapodás a tömeg harmadrészét már alig mulja felül. Hasonlóképen csökken a gyarapodás a harmadik és a többi ezután következő években is, mindazonáltal növekszik a test súlya egészen a harminczadik évig. Innentől kezdve a negyvenedik évig nem változik, azontúl pedig rendes körülmények között a beálló halálalig állandóan hanyatlik. Mindezekből következtethetjük, hogy a halál oka (vagy okai) a szervezetekben rejlik és szükség-

képen megjelenik, ha az idő lejárt fejük fölött, az az idő, a mely hosszabbra vagy rövidebbre van szabva, a szerint a faj szerint, a melyhez a szervezetek tartoznak.

A zsugorodás, mely az állatok halálát megelőzi, abban leli magyarázatát, hogy a működésben levő sejtek a test épségben tartására szükséges anyagokból kevesébbet készítenek, mint a mennyi kívánatos; más szóval: hanyatló munkarejök következtében nemcsak nem választanak ki elegendő élő anyagot, de nem is használják azt fel a test javára. Egyik-másik állaton korán mutatkoznak a zsugorodás jelei s ekkor tisztán látható, hogy ők is a fejlődés menetébe valók. A békaporonty teste farkban végződik, de a fark sejtjeinek gyors zsugorodása következtében hamarjában el is tűnik. Az aggkorral járó zsugorodások csak abban különböznek a koraiaktól, hogy lassabban, mondhatni észrevétlenül haladnak előre.

Hogy az állatok rendes halálának az elaggottságon kívül más oka is lehet, arra például a hangyák heréi szolgálnak, a melyek a nászröpülés alkalmával kimerülés következtében halnak el. Ez a

berendezés náluk, minthogy átöröklődött, állandóvá vált; a rovarok között különben sem ritka eset. A fejlődés meg rövidülése a fajra nézve kétségkívül kedvező az esetben, ha az egyéneket időelőtti halál fenyegeti. E mellett szól a koraérettség, mely mind az állat-, mind a növényvilágban eléggé közönséges jelenség. A pomológus néha szándékosan előmozdítja olyképen, hogy az oltásra gyöngé alanyt használ. Teszi ezt akkor, a mikor a birsalmafába körtét olt. A kettő között az összeforradás csak kivételes esetekben teljesen kielégítő. Egyebekben kívül bizonyára ez is egyik oka annak, hogy a birsalmafába oltott körtefa alacsony növésű és rövid életű. De épen azért, mert lassan nő és rövidebb ideig él, korábban válik termővé annál a körtefánál, mely vadkörtefára oltva, sebesen fejlődik és soká él. Nem látszik tehát valószínűtlennek, hogy a korai halál ingerképen hat a növényekre s arra indítja őket, hogy minél fiatalabb korukban virágozzanak és teremjenek gyümölcsöt.

(Befejezése következik.)

Közli SCHUCH JÓZSEF.